

МЕТОДИКА КОНТРОЛЮ СТАНУ ЗАХИЩЕНИХ ПРОВОДІВ ПРИ КОМПЛЕКСНІЙ ДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ

Харченко В.Ф., Малихін М.С.

*Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова вул. Революції, 12, м. Харків, Україна, 61000*

На сьогодні в Україні організаційні та технічні вимоги до експлуатації об'єктів електроенергетики, в тому числі і повітряних ліній електропередач, визначаються [1]. Згідно з ним, на кожному енергооб'єкті для забезпечення надійної, економічної і безпечної його експлуатації повинен здійснюватись комплекс робіт щодо його ремонту та технічного обслуговування (ТО), організований відповідно до «Правил організації технічного обслуговування та ремонту обладнання, будівель і споруд електростанцій та мереж» [2] та інших НТД [1; 3]. У комплекс зазначених робіт на ПЛ входить перелік вимірювань та перевірки стану дерев'яних та залізобетонних конструкцій, опору проводів та заземлюючих пристроїв, а також габаритів ПЛ [2].

Визначення необхідності заміни або ремонту кожного з елементів ПЛ (у тому числі і проводів) проводиться згідно з протоколами перевірки на основі норм відбракування, визначених чинними НТД у галузі експлуатації ПЛ 0,4-10 кВ [3]. Для проводу ПЛ заміна виконується у разі зменшення площі його поперечного перерізу більше ніж на 17 % [3], але для контролю за станом проводу, інструменти та періодичність вимірювань площі поперечного перерізу провідників документами [1] не визначені.

Зазначені особливості та недостатність інструментального контролю вносить суттєві складнощі в систему інформаційного забезпечення розрахунків параметрів та режимів розподільних мереж.

Тому актуальною для експлуатації та розрахунків параметрів режиму в умовах недостатності інформаційного забезпечення є створення математичної моделі поведінки проводу під впливом зовнішніх чинників з урахуванням впливу непружних деформацій, процесів, пов'язаних зі старінням матеріалу з наступним обґрунтуванням та внесенням поправок до певних експлуатаційних НД у галузі періодичності проведення профілактичних вимірювань та контролю за перерізом провідників і механічними характеристиками ліній.

У відповідності до чинних методик визначення [4] та нормування технологічних витрат електричної енергії (ТВЕ), технологічні витрати активної електричної енергії та їх норматив для ЛЕП обчислюються за формулами:

$$\Delta W_n^{(p)} = aI^2 R_e k_f T \cdot 10^{-3},$$

де $\Delta W_n^{(p)}$ – розрахункові витрати активної енергії в проводах ПЛ;
 a – коефіцієнт, що для однофазної мережі дорівнює 2, для трифазної – 3;

I – значення струму, що протікає в елементі, А;

R_e – еквівалентний опір електричного кола, Ом;

k_f – коефіцієнт форми графіка навантаження;

T – час роботи обладнання протягом розрахункового періоду, год.;

$$\Delta W_n = \frac{W^2 (1 + \operatorname{tg}^2(\varphi)) k_f^2 R_e T}{U^2},$$

де ΔW_n – норматив витрат;

W – корисний відпуск електроенергії в мережу за розрахунковий період T , кВт·год;

$\operatorname{tg}(\varphi)$ – коефіцієнт реактивної потужності;

U – номінальна напруга мережі, кВ.

За інших рівних умов та за умов однакового навантаження значення ТВЕ та нормативу залежить лише від значення еквівалентного опору. Еквівалентний опір функціонально залежить від величини питомого опору матеріалу провідника, геометричних розмірів провідників, умов експлуатації та зовнішніх кліматичних факторів, зокрема від температури. Еквівалентний опір електричної мережі у випадку розрахунку ТВЕ вважається залежним лише від середньомісячної температури повітря, а у випадку нормування ТВЕ залежність опору від температури чи зміни геометричних параметрів не враховується взагалі. Виходячи з викладеного, недоврахування зміни еквівалентного опору як у нормуванні так і при розрахунку ТВЕ від інших зовнішніх факторів (температури, навантажень, терміну та умов експлуатації) приводить до заниження як розрахункових значень ТВЕ так і нормативу.

Список літератури

1. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГКД 34.20.507-2003. – К.: ГРІФРЕ: МПЕ України, 2003. – 613 с.
2. Правила організації технічного обслуговування та ремонту обладнання, будівель і споруд електростанцій та мереж: ГКД 34.20.661-2003. – К.: ГРІФРЕ: МПЕ України, 2003. – 235 с.
3. Повітряні лінії електропередавання напругою 35 кВ і вище: інструкція з експлуатації: СОУ-Н ЕЕ 20.502:2007. – К.: ГРІФРЕ: МПЕ України, 2007. – 141 с.
4. Визначення технологічних витрат електричної енергії в трансформаторах і лініях електропередавання. Методика: СОУ Н ЕЕ 40.1-37471933-54:2011 / Мін-во енергетики та вугільної промисловості: Офіц. вид. – К.: ГРІФРЕ, 2011. – 65 с.